

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-93784

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月6日

(51) Int.Cl.⁸

F 0 2 M 33/08

B 6 0 K 15/077

F 0 2 M 25/08

識別記号

3 1 1

F I

F 0 2 M 33/08

25/08

B 6 0 K 15/02

K

3 1 1 M

L

審査請求 未請求 請求項の数9 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平9-272063

(22) 出願日

平成9年(1997) 9月18日

(71) 出願人 000004385

エヌオーケー株式会社

東京都港区芝大門1丁目12番15号

(72) 発明者 正木 稔輝

神奈川県藤沢市辻堂新町4-3-1 エヌオーケー株式会社内

(72) 発明者 長嶋 英行

神奈川県藤沢市辻堂新町4-3-1 エヌオーケー株式会社内

(74) 代理人 弁理士 世良 和信 (外2名)

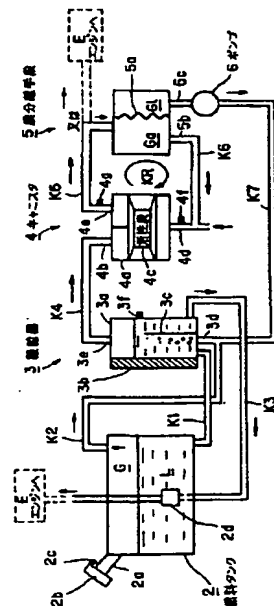
(54) 【発明の名称】 燃料蒸気回収装置

(57) 【要約】

【課題】 自動車の燃料タンクから発生した燃料蒸気を、回収し液化して燃料タンクに戻す。

【解決手段】 燃料タンク2から発生した燃料蒸気Gを容器3aの内部に保持されて冷却及び保冷された燃料Lに対して導入し凝縮する凝縮器3と、凝縮器3からの燃料蒸気Gを一時的に保持するキャニスタ4と、キャニスタ4から流入する燃料蒸気Gを分離膜5aにより空気成分Gaと燃料蒸気成分G1とに分離する膜分離手段5とを備え、燃料タンク2から発生した燃料蒸気Gを最初に凝縮器3により凝縮・液化して燃料タンク2へと戻す。

1 燃料蒸気回収装置



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 燃料タンクからの燃料蒸気を導入する流入ポートと、流入した燃料蒸気を凝縮する凝縮手段と、この凝縮手段により液化された燃料を前記燃料タンクへと戻す燃料戻り経路と、前記凝縮手段により液化されない燃料蒸気を排気する排気ポートとを備えた凝縮器と、前記凝縮器により液化されない燃料蒸気を導入する流入ポートと、流入した燃料蒸気を吸着する吸着手段と、この吸着手段に吸着された燃料蒸気を掃気させる気体を導入する気体導入ポートと、掃気された燃料蒸気を排気する排気ポートとを備えたキャニスタと、前記キャニスタの排気ポートと前記凝縮器の燃料蒸気を導入する流入ポートまたはエンジンへ流入するポートとを接続することにより形成される経路と、を備えることを特徴とする燃料蒸気回収装置。

【請求項 2】 前記キャニスタの排気ポートから流入する燃料蒸気を分離膜により空気成分と燃料蒸気成分とに分離し、それぞれの成分を空気成分排出ポートと燃料蒸気成分排出ポートとから排出する膜分離手段と、前記膜分離手段の空気成分排出ポートと前記キャニスタの気体導入ポートとを接続することにより形成される掃気循環経路と、前記膜分離手段の燃料蒸気成分排出ポートと前記凝縮器の燃料蒸気を導入する流入ポートとを接続する燃料蒸気戻り経路と、を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の燃料蒸気回収装置。

【請求項 3】 前記凝縮器は、燃料タンクから導入された燃料を蓄える容器と、この容器内部の燃料を冷却及び保冷する冷却手段と、を備え、前記流入ポートから流入した燃料蒸気を、容器内部で冷却された燃料に液化・吸収させることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の燃料蒸気回収装置。

【請求項 4】 前記キャニスタの排気ポートに備えられた燃料蒸気センサと、前記キャニスタの気体導入ポートへの気体導入量を制御する制御バルブと、前記凝縮器の容器内部の燃料の温度を検出する温度センサと、前記燃料蒸気センサ及び温度センサの検知状態に応じ、前記制御バルブ及び凝縮手段を制御する制御手段と、を備えることを特徴とする請求項 1 または 3 に記載の燃料蒸気回収装置。

【請求項 5】 前記キャニスタの気体導入ポートと排気ポートのそれぞれに備えられた燃料蒸気センサと、前記凝縮器の容器内部の燃料の温度を検出する温度センサと、前記燃料蒸気戻り経路に備えられた流体搬送手段と、前記燃料蒸気センサ及び温度センサの検知状態に応じ、前記流体搬送手段及び凝縮手段を制御する制御手段と、

を備えることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の燃料蒸気回収装置。

【請求項 6】 燃料タンクの給油口における給油キャップの開閉を検知する給油キャップセンサを備え、前記制御手段は、給油キャップセンサの検知状態に応じて冷却手段の駆動を制御することを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の燃料蒸気回収装置。

【請求項 7】 凝縮手段により液化された燃料を燃料タンクへと戻す前記燃料戻り経路は、燃料タンクにおけるエンジンへと燃料を供給するための燃料供給部近傍に接続することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の燃料蒸気回収装置。

【請求項 8】 燃料タンクからの燃料蒸気を導入する流入ポートと、流入した燃料蒸気を凝縮する凝縮手段と、この凝縮手段により液化された燃料を前記燃料タンクへと戻す燃料戻り経路と、前記凝縮手段により液化されない燃料蒸気を排気する排気ポートとを備えた凝縮器と、前記凝縮器により液化されない燃料蒸気を一時的に蓄える吸着手段を備えたキャニスタと、このキャニスタ内部から掃気される燃料蒸気をエンジンの吸気側へ供給する経路とを備えることを特徴とする燃料蒸気回収装置。

【請求項 9】 前記凝縮器は、燃料タンクから導入された燃料を蓄える容器と、この容器内部の燃料を冷却及び保冷する冷却手段と、を備え、前記流入ポートから流入した燃料蒸気を、容器内部で冷却された燃料に液化・吸収させることを特徴とする請求項 8 に記載の燃料蒸気回収装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、車両等の燃料タンクから発生する燃料蒸気を回収すると共に液化させて燃料タンクへ戻す燃料蒸気回収装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、車両等の燃料タンクから発生する燃料蒸気の大気中への発散防止を目的として、図 5 に示されるような燃料蒸気回収装置 100 が実用化されている。この燃料蒸気回収装置 100 は、例えば燃料タンク 101 内部の燃料 L の温度上昇に伴い発生した燃料蒸気 G (ベーパー) を通気経路 102 を介してキャニスタ 103 の活性炭 103a に一時的に吸着させて貯え、その貯蔵量がキャニスタ 103 の活性炭 103a の吸着容量を越えないようにエンジン E の吸気管 E a の吸入負圧を利用して、コントロールバルブ 104 を介した通気経路 105 a、105 b により吸気管 E a へ導入させている。

【0003】 キャニスタ 103 からの燃料蒸気 G の放出をさらに詳細に説明すると、キャニスタ 103 の底部に接続している図示されない大気開放孔からキャニスタ 103 内部に導入される空気 (気体) によりキャニスタ 1

03内の活性炭103aに吸着・貯蔵されている燃料蒸気Gが掃気（バージ）され、かつコントロールバルブ104で吸気管Eaへの導入量を制御し、エンジンEの燃焼室Ebで燃焼させている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、このような燃料蒸気回収装置100においては、通気経路105a、105bから吸気管Eaへ導入される混合気は、コントロールバルブ104により吸気管Eaへの導入量を制御してはいるが、正確に計量されていない燃料蒸気G（燃料成分）と空気との混合気であるので、これが、吸気管Eaの上流側で正確に計量された燃料噴射弁からの燃料成分に付加されると、設定された混合比による燃焼が困難となり、エンジンEの運転特性の低下や排気ガス成分に悪影響を与える等の問題の発生が懸念されている。

【0005】また、昨今の環境問題や省資源化に対応すべく燃料消費の低減が要求されるなかで、従来の希薄混合比燃焼（混合比20前後）から、燃焼室への燃料の直接噴射による超希薄混合比燃焼（混合比40～50程度）を行おうとすると、前述のような問題がさらに顕著に生じることが考えられる。

【0006】一方、夏期のような外気温度が高い条件下での渋滞走行時等の厳しい運転条件では、燃料タンクから蒸発する燃料蒸気の量がキャニスタの吸着・貯蔵量及び掃気量を越えてしまう可能性もある。

【0007】また、燃料消費低減の為、車両が交差点等で停車した際にエンジンを停止させるシステムや、車両の駆動源として燃料を使用するエンジン（内燃機関）と電気モータの両方を備え、車両の運転状況に応じてエンジンと電気モータのいずれか一方あるいは両方を選択的に利用するハイブリッドシステムにおいては、燃料タンクからの燃料の蒸発があるにもかかわらず、エンジン停止時及び電気モータによる走行時は、キャニスタに吸着・貯蔵された燃料蒸気をエンジンで燃焼させる為に掃気（バージ）することが不可能となり、この場合においても発生する燃料蒸気がキャニスタの吸着・貯蔵量を越えてしまう可能性もある。

【0008】従って、燃料タンク101からの燃料蒸気Gを最初にキャニスタ103により吸着させているシステムでは、上記のような問題を考慮すると、キャニスタ103の容量を小さくすることが困難である。

【0009】本発明は上記従来技術の問題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、燃料タンクから発生した燃料蒸気を回収し液化して燃料タンクに戻すことにより、エンジンの吸気側へ導入される燃料蒸気の量を減少あるいはなくすることによりエンジンの運転特性を向上させること、発生する燃料蒸気が多い場合でも燃料蒸気を大気中に放出することがなく、キャニスタを小型化することを可能とする、燃料蒸気回収装置を

提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明にあっては、燃料タンクからの燃料蒸気を導入する流入ポートと、流入した燃料蒸気を凝縮する凝縮手段と、この凝縮手段により液化された燃料を前記燃料タンクへと戻す燃料戻り経路と、前記凝縮手段により液化されない燃料蒸気を排気する排気ポートとを備えた凝縮器と、前記凝縮器により液化されない燃料蒸気を導入する流入ポートと、流入した燃料蒸気を吸着する吸着手段と、この吸着手段に吸着された燃料蒸気を掃気させる気体を導入する気体導入ポートと、掃気された燃料蒸気を排気する排気ポートとを備えたキャニスタと、前記キャニスタの排気ポートと前記凝縮器の燃料蒸気を導入する流入ポートまたはエンジンへ流入するポートとを接続することにより形成される経路と、を備えることを特徴とする。

【0011】この構成によると、燃料タンクからの燃料蒸気はまず凝縮器により凝縮されて液化され燃料タンクへと戻される。そして凝縮器により凝縮されなかった燃料蒸気は、一旦キャニスタに導入された後、掃気時において凝縮器の燃料蒸気を導入する流入ポートへと循環されることにより燃料蒸気の回収が行なわれ、キャニスタへの燃料蒸気流入量が減少してキャニスタを小型化可能とし、燃料蒸気をエンジンへ供給して燃焼させることを不要とし、また燃料蒸気の大気への放出も防止可能とする。

【0012】また、前記キャニスタの排気ポートから流入する燃料蒸気を分離膜により空気成分と燃料蒸気成分とに分離し、それぞれの成分を空気成分排出ポートと燃料蒸気成分排出ポートとから排出する膜分離手段と、前記膜分離手段の空気成分排出ポートと前記キャニスタの気体導入ポートとを接続することにより形成される掃気循環経路と、前記膜分離手段の燃料蒸気成分排出ポートと前記凝縮器の燃料蒸気を導入する流入ポートとを接続する燃料蒸気戻り経路と、を備えることを特徴とする。

【0013】この構成によると、燃料タンクからの燃料蒸気はまず凝縮器により凝縮されて燃料タンクへと戻される。そして凝縮されなかった燃料蒸気は、一旦キャニスタに導入された後、膜分離手段の分離膜により燃料成分と空気成分とに分離される。膜分離手段における空気成分は掃気循環経路により再度キャニスタへと戻され、燃料蒸気成分は燃料蒸気戻り経路により再度凝縮器へともどされることにより燃料蒸気の回収が行なわれる。

【0014】また、前記凝縮器は、燃料タンクから導入された燃料を蓄える容器と、この容器内部の燃料を冷却及び保冷する冷却手段と、を備え、前記流入ポートから流入した燃料蒸気を、容器内部で冷却された燃料に液化・吸収させることを特徴とする。

【0015】これによると、燃料蒸気の凝縮効率を向上

させることができる。

【0016】また、前記キャニスタの排気ポートに備えられた燃料蒸気センサと、前記キャニスタの気体導入ポートへの気体導入量を制御する制御バルブと、前記凝縮器の容器内部の燃料の温度を検出する温度センサと、前記燃料蒸気センサ及び温度センサの検知状態に応じ、前記制御バルブ及び凝縮手段を制御する制御手段と、を備えることを特徴とする。

【0017】これによると、キャニスタの排気ポートにおける燃料蒸気の濃度に基づきキャニスタを掃気するため 10 に導入される気体導入量が制御される。また、温度センサによる容器内部の燃料温度の検知情報に基づいて凝縮手段を作動させるといった制御を行うことで、自動的に燃料蒸気回収装置の駆動を制御することができる。

【0018】また、前記キャニスタの気体導入ポートと排気ポートのそれぞれに備えられた燃料蒸気センサと、前記凝縮器の容器内部の燃料の温度を検出する温度センサと、前記燃料蒸気戻り経路に備えられた流体搬送手段と、前記燃料蒸気センサ及び温度センサの検知状態に応じ、前記流体搬送手段及び凝縮手段の駆動を制御する制 20 御手段と、を備えることを特徴とする。

【0019】この構成によると、キャニスタの燃料蒸気の蓄積量がほぼ満たされると燃料蒸気は空気導入ポートへと流出し始め、この燃料蒸気を空気導入ポートの燃料蒸気センサにより検知した場合に、制御手段は流体搬送手段の駆動を開始させる。また、キャニスタの排気ポートから流出する燃料蒸気の燃料成分濃度が低下した場合に、排気ポートの燃料蒸気センサは燃料蒸気を検知しなくなり、制御手段はその検知情報に基づいて流体搬送手段の駆動を停止させる。また、温度センサによる容器内 30 部の燃料温度の検知情報に基づいて凝縮手段を作動させるといった制御を行うことで、自動的に燃料蒸気回収装置の駆動を制御することができる。

【0020】また、燃料タンクの給油口における給油キャップの開閉を検知する給油キャップセンサを備え、前記制御手段は、給油キャップセンサの検知状態に応じて冷却手段の駆動を制御することを特徴とする。

【0021】これにより、給油時の燃料蒸気の発生を抑えることができる。

【0022】また、凝縮手段により液化された燃料を燃料タンクへと戻す前記燃料戻り経路は、燃料タンクにおけるエンジンへと燃料を供給するための燃料供給部近傍に接続することを特徴とする。

【0023】これにより、凝縮手段により液化された燃料を早期にエンジンに消費させて燃料蒸気のその後の発生を低減させることができる。

【0024】一方、燃料タンクからの燃料蒸気を導入する流入ポートと、流入した燃料蒸気を凝縮する凝縮手段と、この凝縮手段により液化された燃料を前記燃料タンクへと戻す燃料戻り経路と、前記凝縮手段により液化さ 50

れない燃料蒸気を排気する排気ポートとを備えた凝縮器と、前記凝縮器により液化されない燃料蒸気を一時的に蓄える吸着手段を備えたキャニスタと、このキャニスタ内部から掃気される燃料蒸気をエンジンの吸気側へ供給する経路とを備えることを特徴とする。

【0025】このように、キャニスタに流入する燃料蒸気量が少ない場合には、膜分離手段を備えることなく、キャニスタ内部から掃気される燃料蒸気をエンジンの吸気側へ直接供給させることも可能である。

【0026】尚、前記凝縮器は、燃料タンクから導入された燃料を蓄える容器と、この容器内部の燃料を冷却及び保冷する冷却手段と、を備え、前記流入ポートから流入した燃料蒸気を、容器内部で冷却された燃料に液化・吸収させることも好適であり、燃料蒸気の凝縮効率を向上させることができる。

【0027】

【発明の実施の形態】

（実施の形態1）以下に本発明を図1に示す第1の実施の形態に基づいて説明する。本発明の第1の実施の形態に関わる燃料蒸気回収装置1は、例えばガソリンや軽油を燃料とする自動車等に備えられる燃料タンク2から発生する燃料蒸気Gを液化して再度燃料タンク2へと戻すことを可能とするシステムであり、図1に示されるように主要な構成要素として、凝縮器3、キャニスタ4、膜分離手段5、ポンプ6を備えている。

【0028】まず、これらの構成要素と各構成要素間の接続状態を説明する。

【0029】燃料タンク2には、燃料を給油するための給油口2aが備えられこの給油口2aは通常は給油キャップ2bにより閉じられている。2cは給油キャップ2bの開閉を検知する給油キャップセンサであり、後述する制御手段に検知情報を入力する。

【0030】燃料タンク2の内部の底側にはエンジンEの燃料噴射装置（不図示）へと燃料を供給する燃料供給部としての燃料供給ポンプの吸い込み部2dが配置されている。

【0031】凝縮器3は、燃料タンク2との接続経路K1により接続され、燃料タンク2より導入された燃料Lを蓄える容器としての冷却槽3aと、この冷却槽3a内の燃料を冷却及び保冷する冷却手段及び凝縮手段として機能するペルチェ効果を利用した半導体素子（半導体熱電変換材料）を内部に有する熱吸収装置3bと、冷却槽3aを分割する仕切り板3cを備えた構成となっている。

【0032】そして、冷却槽3aの熱吸収装置3b側に燃料タンク2からの燃料蒸気Gを導入する経路K2に接続する流入ポート3dと、この凝縮器3により液化・吸収された燃料を燃料タンク2へと戻す燃料戻り経路K3と、液化されない燃料蒸気Gを排気する排気ポート3eとを備えている。

【0033】また、容器3a内部の燃料Lの温度を検出する温度センサ3fが備えられ、後述する制御手段C1へ検出情報を入力する。

【0034】尚、凝縮器3の構成としては、内部にベルチェ効果を利用した半導体素子と半導体素子に接続した熱吸収部材としての吸熱フィンを備え、燃料蒸気Gを吸熱フィンに接触させて冷却して凝縮・液化して液体状の燃料L（ガソリンや軽油）とする構成を採用することも可能である。

【0035】キャニスタ4は容器4aに凝縮器3からの燃料蒸気Gを導入する経路K4に接続する流入ポート4bと、流入した燃料蒸気Gを吸着する吸着手段としての活性炭4cと、この活性炭4cに吸着された燃料蒸気Gを掃気させる気体（実施の形態ではこの気体としては、最も扱い易い空気を用いるが、不活性ガスを用いることも可能である。）を導入する気体導入ポート4dと、容器4a内部で掃気された燃料蒸気Gを排気する排気ポート4eを備えている。

【0036】キャニスタ4の気体導入ポート4dと排気ポート4eの近傍には燃料蒸気センサとしての燃料蒸気Gの中に含まれるHC（炭化水素）を検知するHCセンサ4f、4gが備えられている。

【0037】膜分離手段5は、キャニスタ4の排気ポート4eから経路K5を経て流入する燃料蒸気Gを分離膜5aにより空気成分Ga（燃料蒸気成分G1が減少してほとんど含まれない状態となった空気）と燃料蒸気成分G1（空気成分Gaの少ない高濃度の燃料蒸気）とに分離し、それぞれの成分を空気成分排出ポート5bと燃料蒸気成分排出ポート5cとから排出可能としている。

【0038】膜分離手段5の空気成分排出ポート5bとキャニスタ4の気体導入ポート4dは経路K6により接続され、空気成分Gaはキャニスタ4へと戻されるようになっている。従って、キャニスタ4から経路K5を経て膜分離手段5に入り、膜分離手段5の空気成分排出ポート5bから経路K6を経てキャニスタ4へと戻る掃気循環経路KRが形成されている。

【0039】燃料蒸気成分排出ポート5cには、凝縮器3の流入ポート3dと接続する燃料蒸気戻り経路K7が接続され、流体搬送手段としてのポンプ6により分離された燃料蒸気成分G1を凝縮器3へ給送している。

【0040】このような構成を備えた燃料蒸気回収装置1の作動を以下に説明すると、まず燃料タンク2内部の燃料Lの温度が上昇する等の現象により、燃料タンク2内部で発生した燃料蒸気Gは、経路K2を通り凝縮器3に導入される。

【0041】この凝縮器3の容器3aは、経路K1により燃料タンク2の燃料Lが満たされ、熱吸収装置3bにより冷却及び保冷されている。燃料蒸気Gはこの冷却された燃料Lの中に通され液化・吸収され、経路K3を通り燃料タンク2内の燃料供給ポンプの吸い込み部2d付

近に導かれ、優先的にエンジンに供給され消費される。

【0042】この冷却された燃料に燃料蒸気を通し吸収させる方法によると、凝縮器に冷却フィンを備え、この冷却フィン等で直接的に燃料蒸気を冷却して凝縮・液化させる方法の1.5倍程度の液化効率が得られる。

【0043】図2は、この第1の実施の形態における凝縮器3と、冷却フィン等で直接的に燃料蒸気を冷却して凝縮・液化させる方式の凝縮器の燃料蒸気の回収率を比較するために行なった実験結果を表わすグラフ図である。

【0044】この図は縦軸を燃料蒸気の回収率（％）とし、横軸を熱吸収装置に印加する電力ワット数（W）としている。そして両方の凝縮器に、単位時間当たり同じ流量となる燃料蒸気を導入して各電力ワット数（W）に対応する燃料蒸気の回収率を求めたものである。

【0045】この実験結果によると、冷却フィン方式の凝縮器では燃料蒸気の回収率が23（％）から最大45（％）程度であり、第1の実施の形態における凝縮器3では燃料蒸気の回収率が43（％）から67（％）程度となり、燃料蒸気の回収率が向上することが確認された。

【0046】尚、この実施の形態の凝縮器3においては、燃料タンク2より発生する燃料蒸気G（発生量が最大時）の70％程度を液化可能とする容量に設定しており、ここで液化されなかった30％程度の燃料蒸気Gは経路K4を通してキャニスタ4に導かれ吸着される。

【0047】従って、燃料タンク2より発生する燃料蒸気Gが直接的にキャニスタ4に導入されるのではなく、凝縮器3を通過する際に凝縮・液化されなかった分のみ（最大発生量時の約30％程度）導入されるので、キャニスタ4の容量は燃料タンク2より発生する燃料蒸気Gを直接導入する方法に対して1/3程度に設定することも可能である。更に、燃料蒸気Gがキャニスタ4に導入されてキャニスタ4の吸着容量を越えると、燃料蒸気Gはキャニスタ4下部の気体導入ポート4dに溢れてくる。これを気体導入ポート4d近傍に設けた炭化水素センサ4fが感知してポンプ6を起動させる。

【0048】ポンプ6が起動すると、キャニスタ4下部の気体導入ポート4dから空気を吸い込み、キャニスタ4内にて活性炭4cに吸着されている燃料蒸気Gを掃気させながら経路K5を通り膜分離手段5に入る。

【0049】ここで、空気成分Gaと燃料蒸気成分G1は分離され、膜を透過しない空気成分Gaは空気成分排出ポート5bから経路K6を通りキャニスタ4内入り、その後経路K5より再び膜分離手段5に入る（掃気循環経路KR）。

【0050】一方、膜を透過した燃料蒸気成分G1は経路K7を通り凝縮器3に入り、再び液化される。

【0051】以上のサイクルを繰り返し、キャニスタ4内の活性炭4cに吸着された燃料蒸気Gが減少して経路

K5の燃料蒸気Gの燃料成分濃度が低下すると、排気ポート4e近傍の経路K5に設けられた炭化水素センサ4gが、その濃度低下を検出してポンプ6を停止する。

【0052】尚、凝縮器3はエンジンの起動後、凝縮器3に設けた温度センサ3fにより必要な温度に保つように作動させればよい。

【0053】又、燃料タンク2に給油する場合に燃料蒸気Gを大気に放出させないため、エンジン停止中においても、燃料タンク2の給油口2aに設けた給油キャップ2bの開閉を感知する給油キャップセンサ2cにより凝縮器3を作動させる事もできる。

【0054】以上のように自動車の走行状態（エンジンのオン・オフ）や外部環境（外気温等）に影響されことなく発生する燃料蒸気Gを回収することができ、また、キャニスタも小型化することが可能となる。

【0055】また、各種のセンサ及び制御手段により、燃料タンク2からの燃料蒸気Gの発生状況や装置の稼働状態に応じ、自動的に装置の作動や停止を行ない、燃料蒸気Gの大気への放出を完全に防止することが可能となる。

【0056】尚、キャニスタ4へ導入される燃料蒸気Gの量は従来の半分位に減少するので、常時経路K5を介し、必要であればコントロールバルブ等を備えてエンジンの吸気側に流入させて燃焼させても弊害がない場合には、膜分離手段5及びポンプ6等を省略することも可能である。

【0057】各経路には通過する燃料蒸気G等の流体を流れる方向を所定の方角とするために必要である場合には、適宜逆止弁等を経路の途中に介在させることも可能である。

【0058】図3は、燃料蒸気回収装置1の構成要素と制御手段C1との接続構成を模式的に表わした回路構成図である。図3において、図1により説明された構成と同一の構成に対しては同じ符号が付されている。11a及び11bはバッテリー12からの電流をポンプ6と熱吸収装置3bの半導体素子へと供給させるスイッチであり、制御手段C1からの信号経路13a、13bによりオンオフ制御がなされる。14は、燃料蒸気回収装置1に異常が発生した場合に点灯する警報ランプである。

【0059】尚、制御手段C1としては、電気回路により構成されたもの、CPUやメモリを備え、入力された情報をソフトウェア的に処理する構成のいずれを採用しても問題なく、あるいはエンジン本体に付属しているエンジン制御装置に一体的に組み込まれる構成を採用することも可能である。

【0060】凝縮器3は、制御手段C1に入力されるエンジンの起動信号及び凝縮器3に設けた温度センサ3fの信号により、制御手段C1の判定によりSW11bが作動・停止し必要な温度に制御する。

【0061】また、エンジン停止中でも、燃料タンク2

の給油口2aに設けた給油キャップセンサ2cの信号により、制御手段C1を経由し単独に作動・停止させるように制御することも可能であり、また、（エンジン停止中でも）凝縮器3の保冷により、発生する燃料蒸気を抑えることができる。

【0062】ポンプ6の作動の制御は、以下のようにして行なわれる。

【0063】凝縮器3からキャニスタ4に入り、オーバーフローした燃料蒸気Gの濃度をHCセンサ4fで感知し、信号を制御手段C1に送る。制御手段C1はインプットされた判定濃度に従って判定してポンプ6のSW11aを作動させ、ポンプ6が作動を開始する。

【0064】そして、キャニスタ4からの燃料蒸気の濃度が低下すると、HCセンサ4gがその濃度を感知し、制御手段C1に信号を送る。制御手段C1はインプットされた判定濃度に従って判定し、ポンプ6のSW11aを作動させ、ポンプ6が停止する。

【0065】従って、制御手段C1が検出された各構成要素の状態に応じて、適切な燃料蒸気回収装置の駆動制御を行なうことで、燃料蒸気回収装置の断続運転による電力消費量の削減や、凝縮器3内部の燃料Lの温度を適切な温度に保持することによる凝縮効率の向上、キャニスタの掃気時間を短縮させることが可能となる。

【0066】尚、各センサー、ユニットに異常が発生した場合には、装置の異常として運転席に設けた警報ランプ14を点灯させたり、また、燃料蒸気回収装置1の作動開始から作動終了までの時間を計測する手段を制御手段C1の内部に設け、作動開始から所定の設定された時間が経過しても燃料蒸気回収装置1の作動が終了しない場合には、装置の異常と判断して、運転席等に設けた警報ランプ14を点灯させることも可能である。

【0067】さらに、HCセンサの代わりに、キャニスタ4の燃料蒸気吸着量を検出する検出手段として、活性炭4cに蓄積された燃料蒸気Gの重量を検出する荷重センサや、活性炭4cの電気伝導度の変化を測定して蓄積された燃料蒸気Gの量を検出する抵抗センサを備え、これらのセンサによりポンプ6の作動を制御することも可能である。

【0068】この場合には、例えば活性炭4cによる燃料蒸気Gの最大蓄積量の70%に達したらポンプ6を作動開始させ、燃料蒸気Gの最大蓄積量の20%まで低下したらポンプ6の作動を停止させるように制御することも可能である。

【0069】（実施の形態2）図4は、第2の実施の形態を説明する燃料蒸気回収装置21の構成説明図である。第1の実施の形態の燃料蒸気回収装置1と同じ構成には同じ符号が付されている。

【0070】第1の実施の形態で説明したように、燃料タンク2より発生した燃料蒸気Gの70（%）程度は凝縮器3により液化・回収されているので、キャニスタ4

10

20

30

40

50

側へ流入する燃料蒸気Gの流量は減少しており、キャニスタ4の容量に余裕がある場合には特別に膜分離を行なう必要はない。

【0071】従って、この第2の実施の形態の燃料蒸気回収装置21においては、膜分離手段を備えておらず、キャニスタ4の排気ポート4eは経路K21を介して凝縮器3の流入ポート3dへと接続している。

【0072】また、キャニスタ4の気体導入ポート4dには気体導入ポートへの気体導入量を制御する制御バルブ22（流量制御手段であればその他の構成を採用することも可能である）が備えられている。

【0073】この燃料蒸気回収装置21の作動は、HCセンサ4gによりキャニスタ4から掃気される燃料蒸気の濃度を検出し、制御装置により制御バルブ22の開度を調節することによりキャニスタ4内部への気体導入量を制御している。

【0074】また、エンジンEによりキャニスタ4から掃気された燃料蒸気を吸気系に導入して燃焼させることが可能な場合には、図の点線に示されるように、経路K21を分岐させてエンジンEへと接続することも可能である。

【0075】その他の構成及び作用・効果は第1の実施の形態と同様であり、その説明を省略する。

【0076】

【発明の効果】上記のように説明された本発明にあっては、燃料タンクから発生した燃料蒸気を液化して燃料タンクに戻し回収することができる。従って、エンジンの吸気側に燃料蒸気を供給することにより発生する問題は低減あるいは解消され、エンジンの運転特性の低下を防止することができる。

【0077】また、エンジンの低速運転時などで、燃料タンクから発生する燃料蒸気の量が多い場合でも燃料蒸気を大気中に放出することなく、液化して回収することができる。

【0078】また、キャニスタに導入される燃料蒸気量は、凝縮器により凝縮されずに通過した残りのものであり少なく、キャニスタを小型化することが可能となる。

【0079】凝縮器により、容器内部で冷却及び保冷された燃料に液化・吸収させることにより、燃料蒸気の凝縮効率を向上させることができる。

【0080】また、各種のセンサと制御手段を備えることにより、自動的に燃料蒸気回収装置の駆動を制御することができる。

【0081】給油キャップの開閉を検知する給油キャップセンサを備えた場合には、給油時の燃料蒸気の発生を抑えることができる。

【0082】凝縮手段により液化された燃料を燃料タンクへと戻す前記燃料戻り経路を、燃料タンクにおけるエンジンへと燃料を供給するための燃料供給部近傍に接続

することにより、凝縮手段により液化された燃料を早期にエンジンに消費させて燃料蒸気のその後の発生を低減させることができる。

【0083】キャニスタに流入する燃料蒸気量が少ない場合には、膜分離手段を備えることなく、キャニスタ内部から掃気される燃料蒸気を凝縮器またはエンジンの吸気側へ直接供給させることも可能であり、装置構成を単純化して簡略化させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は第1の実施の形態の燃料蒸気回収装置の構成説明図。

【図2】図2は燃料蒸気の回収率の比較実験の結果を表わすグラフ図。

【図3】図3は第1の実施の形態の燃料蒸気回収装置の制御手段の回路構成説明図。

【図4】図4は第2の実施の形態の燃料蒸気回収装置の構成説明図。

【図5】図5は従来の燃料蒸気回収装置の構成説明図。

【符号の説明】

- 1, 21 燃料蒸気回収装置
- 2 燃料タンク
- 2a 給油口
- 2b 給油キャップ
- 2c 給油キャップセンサ
- 2d 吸い込み部
- 3 凝縮器
- 3a 冷却槽（容器）
- 3b 熱吸収装置
- 3c 仕切り板
- 3d 流入ポート
- 3e 排気ポート
- 3f 温度センサ
- 4 キャニスタ
- 4a 容器
- 4b 流入ポート
- 4c 活性炭（吸着手段）
- 4d 気体導入ポート
- 4e 排気ポート
- 4f, 4g HCセンサ（燃料蒸気センサ）
- 5 膜分離手段
- 5a 分離膜
- 5b 空気成分排出ポート
- 5c 燃料蒸気成分排出ポート
- 6 ポンプ（流体搬送手段）
- 11a, 11b スイッチ
- 12 バッテリー
- 13a, 13b 信号経路
- 14 警報ランプ
- 22 制御バルブ
- C1 制御手段

* K2, K4, K5, K6 経路
K3 燃料戻り経路
K7 燃料蒸気戻り経路
KR 掃気循環経路
L 燃料

1 燃料蒸汽回收装置

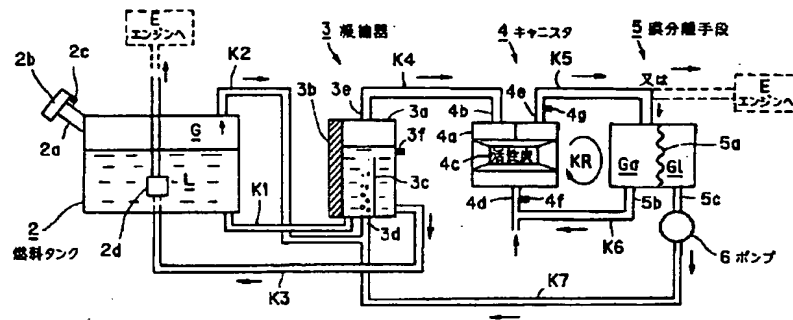


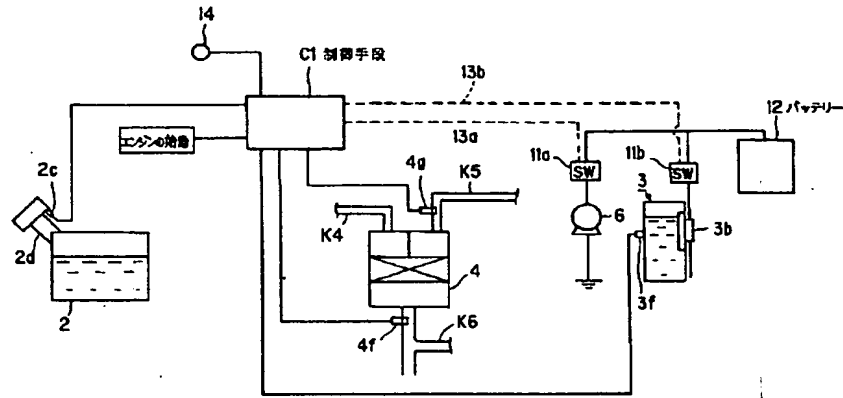
Figure 1 is a line graph showing the relationship between the power (W) applied to the heating coil (X-axis) and the recovery rate of the gas (Y-axis, %). The X-axis ranges from 0 to 100 W, and the Y-axis ranges from 0 to 100 %.

Two data series are plotted:

- (Solid line):** 燃料燃気回収率（燃料に燃料燃気を通し吸収） (Fuel gas recovery rate (passing fuel gas through the material and absorbing it)). This series shows a steady increase in recovery rate as power increases, reaching approximately 88% at 100 W.
- (Dotted line):** 燃料燃気回収率（燃料燃気を直接冷却） (Fuel gas recovery rate (directly cooling the fuel gas)). This series shows a peak recovery rate of approximately 45% at 40 W, followed by a slight decrease and then stabilization around 40% for higher power values.

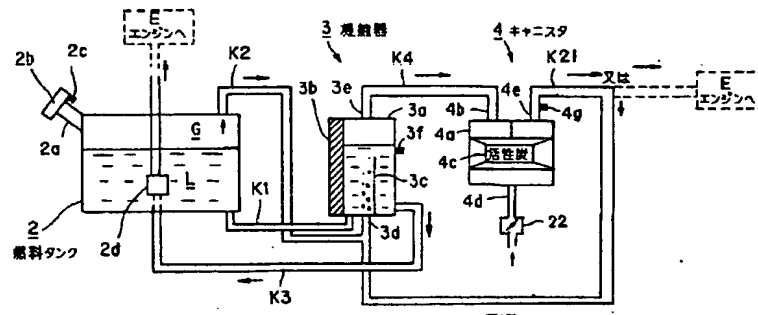
熱吸収装置に印加する電力ワット数 (W)	燃料燃気回収率 (燃料に燃料燃気を通し吸収) (%)	燃料燃気回収率 (燃料燃気を直接冷却) (%)
0	42	22
20	72	38
40	82	45
60	88	42
80	88	38
100	88	40

【図3】



【図4】

21 燃料蒸気回収装置



【図5】

100 燃料蒸気回収装置

